

ウサギ網膜の皮質視覚領野への投射

著者	土屋 洋三
号	763
発行年	1974
URL	http://hdl.handle.net/10097/19072

氏 名（本籍）	つち 土	や 屋	より 洋	せり 三
学 位 の 種 類	医	学	博	士
学 位 記 番 号	医 博 第	7 6 3	号	
学位授与年月日	昭 和	4 9 年	3 月	2 6 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当			
研究科専門課程	東北大学大学院医学研究科 （博士課程）内科学系専攻			
学位論文題目	ウサギ網膜の皮質視覚領野への投射			

（主 査）

論文審査委員 教授 田 崎 京 二 教授 吉 永 馨

教授 中 浜 博

論文内容要旨

哺乳類の網膜を主に神経節細胞の密度分布からみると次の三群にわけられる。第1はヒト、サル群で網膜は一つの黄斑をもっており、黄斑を中心に神経節細胞の密度は同心円状に減少する。第2はウサギ群で網膜は視線条 (Visual Streak) とよばれる神経節細胞の密度の高い部位が带状に網膜の鼻側部から側頭部にほぼ水平に位置している。第3はネコ群で、これは第1群と第2群の中間型といえる。ネコの網膜は area centralis とよばれる神経節細胞の密在している部位がある。これは楕円形をし、神経節細胞の密度の等位線も水平方向に楕円形をしている。このように3群の動物の網膜がそれぞれ異った構造をしているが、網膜が皮質視覚領に投射するときは、神経節細胞の密度が高い部位が皮質で広い領域を占めるということが明らかにされている。Hughesは単一放電を指標にしてウサギ網膜の皮質視覚領への投射をしらべた。そして網膜の中でも視線条が皮質に拡大されて投射しているが、視野前方の両眼機能をもっている部位がとくに皮質で拡大されて投射していることを報告している。しかし、組織学的に視野前方の視線条の神経節細胞をしらべてみると密度は低下している。これに反して乳頭に近い部位の視線条で一番神経節細胞の密度が高い。Hughesの実験結果は、神経節細胞密度と皮質での占める面積との間に解離現象のあることを示している。Whitteridgeは、これはウサギの網膜・皮質投射の注目すべき特徴であるといっている。そこでこの事実をたしかめるためにウサギ網膜の皮質視覚領への投射の研究を行った。成熟カイウサギ15羽を用いて、タングステン微小電極法により皮質ニューロンから導出された単一放電を指標にして、ウサギ網膜とくに視線条の皮質視覚領への投射をしらべた。これによりウサギ網膜とくに視線条の皮質への投射地図をつくり、Hughesの結果と比較検討した。投射地図をもとにして、ウサギ網膜・皮質投射の問題を定量的に詳しくしらべるために、二次元的拡大率の考えを導入して、それにより視野における拡大率の分布をしらべた。そして次の事柄が明らかになった。(i)ウサギ網膜・皮質投射では、視線条の部位が拡大して投射する。(ii)視線条でも乳頭部付近がもっとも拡大されて投射する。(iii)両眼視機能が行なわれている視野前方の視線条では、拡大率は減少している。これらのことから網膜で神経節細胞の密度が高い部位は、それに比例して拡大率も高いということがいえることが明らかとなった。よってウサギは、サルと同様のことがいえることがわかった。これにより、Hughesが指摘した、神経節細胞の密度と拡大率との間の解離現象は成立しないといえる。

審 査 結 果 の 要 旨

神経系研究の有力な手段の一つは、神経系の形態的特徴が機能の上はどう反映しているかを調べることである。各種動物間の形態的差異に着目した研究の意義もここにある。本研究ではウサギの網膜神経節細胞の空間的分布の著しい特徴が大脳皮質視覚野にどのように投射しているかを明らかにし、他の哺乳動物の視覚系と比較を行なっている。

網膜神経節細胞の密度分布を広く哺乳動物間で比較すると、ヒト、サルでは密度のもっとも高い黄斑を中心として同心円的に減少しているのに対して、ネコでは黄斑に対応する部分は水平楕円形をしている。ウサギになると、この楕円形的分布は極端に横に長くなり、視線条という水平の帯状部分になる。本研究者は、ウサギにおける網膜と皮質の対応を調べるために、微小電極で皮質ニューロンのスパイク放電を導出、それぞれの受容野を描き、その中心を求め、これを皮質全領域について行なった。このデータにもとづき、視野の各点、したがって網膜の各点につき、網膜上の一定の長さが皮質ではどれだけの長さに拡大されているかを調べた。この方法はすでにDanielらによってサルについて行なわれたものであり、拡大率として知られているものである。ところがウサギ網膜では神経節細胞の分布が同心円的ではなく、方向によって違っていることに対応して、拡大率もまた方向によって異なり、Danielがサルで行なった一次元的拡大率では正しい表現ができない。そこで本研究者は二次元的拡大率という新しい概念を導入して、その分布を求め、次の結果をえた。視線条の部位が拡大して投射され、その中でも乳頭部の拡大がもっとも大きく、両眼視の行なわれている視野前方の視線条では拡大率が減少している。一方Hughesは、ウサギの皮質ニューロンの拡大率は必ずしも網膜神経節細胞の密度とは一定の関係がない、という結果をえている。このこと事実は奇異な現象であり、理解しにくいものであったが、本研究によりこの点が解明された。よって本論文は医学博士の学位を授与するに価するものである。